

PCT

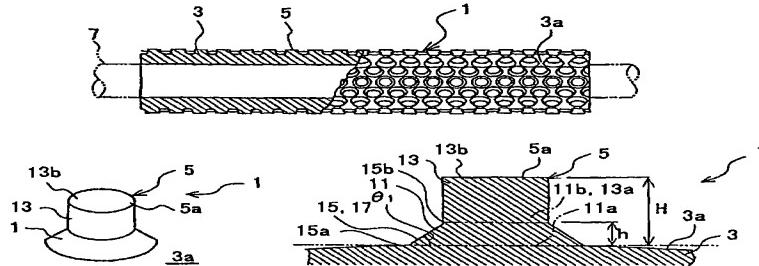
世界知的所有権機関  
国際事務局  
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類7 B08B 1/04	A1	(11) 国際公開番号 <b>WO00/51752</b>
		(43) 国際公開日 2000年9月8日(08.09.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00441		
(22) 国際出願日 2000年1月27日(27.01.00)		
(30) 優先権データ 特願平11/51274 1999年2月26日(26.02.99) JP		(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)
(71) 出願人 アイオン株式会社(AION CO., LTD.)[JP/JP] 〒540-0012 大阪府大阪市中央区谷町2丁目6番5号 Osaka, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書
(72) 発明者 三原浩司(MIHARA, Koji) 〒662-0027 兵庫県西宮市神園町16-22-211号 Hyogo, (JP)		
合田周起(GOHDA, Shuki) 〒306-0003 茨城県古河市北町8-14 Ibaraki, (JP)		
井出正男(IDE, Massao) 〒306-0225 茨城県猿島郡總和町磯辺天王南69番6号 Ibaraki, (JP)		
(74) 代理人 松井光夫(MATSUI, Mitsuo) 〒105-0003 東京都港区西新橋二丁目19番2号 西新橋YSビル3階 Tokyo, (JP)		

(54) Title: CLEANING SPONGE ROLLER

(54)発明の名称 洗浄用スポンジローラ



## (57) Abstract

A PVAt cleaning sponge roller capable of enhancing durability without compromising a cleaning performance, the cleaning sponge roller (1) being constituted of a polyvinylacetal porous material having an elasticity in a wet condition, having a generally cylindrical roll body (3) and a plurality of protrusions (5) formed integrally on the outer peripheral surface (3a) of the roll body (3), and being adapted to clean an object with the tops (5a) of the protrusions (5) in a rotating contact with the object. The protrusions (5) each have a tapering projection base (11) extending from the outer peripheral surface (3a) of the roll body (3) and a projection end (13) having a generally equal sectional shape from the tip face (11b) of the projection base (11) to the top (5a).

(57)要約

洗浄性能を損なうことなく耐久性の向上を図ることが可能なPVA系洗浄用スponジローラである。洗浄用スponジローラ1は、湿潤状態で弾性を有するポリビニルアセタール系多孔質素材によって構成され、略円筒形状のロール体3とロール体3の外周面3a上に一体成形された複数の突起5とを有し、突起5の頂部5aを被洗浄体に回転接触させて被洗浄体を洗浄する。突起5は、ロール体3の外周面3aから延びて先細りする突出基部11と、突出基部11の先端面11bから頂部5aまでほぼ同一の断面形状を有する突出端部13とを備えている。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

A_E	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	K_Z	カザフスタン	R_D	アンゴラ
A_G	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	L_C	カザンビタイン	S_I	シードル
A_L	アルバニア	DE	エスペイン	L_K	セントヘレナ	S_N	シナモニ
A_M	アルメニア	ES	スペイン	L_R	スリランカ	S_S	スヌードル
A_T	オーストリア	F_F	フランス	L_S	ソートラント	S_S	スヌードル
A_U	オーストラリア	F_R	ガボン	L_T	ソートラント	S_E	エオネ
A_Z	オゼルバイジャン	G_B	英國	L_U	ソルタニア	T_A	テオ
B_A	ボスニア・ヘルツェゴビナ	G_M	ダダ	M_A	モロッコ	T_D	トード
B_B	ブルガリア	G_O	グルジア	M_C	モロジコ	T_I	トイ
B_E	ブルガリア	G_H	ガーナ	M_G	モロジコ	T_T	トリト
B_F	ブルガニア・ファソ	G_M	ガボニア	M_K	マケドニア	T_Y	トヨー
B_R	ブルガリア	G_W	ギニア	M_L	ミンガニア	T_Z	ツアン
B_Y	ブラジル	G_W	ギニアビサウ	M_N	モロジン	T_Z	ツニスタン
C_A	中央アフリカ	H_R	ギニアビサウ	M_R	モロジニア	T_Z	ツニスタン
C_C	コンゴ	I_D	ギニアビサウ	M_W	モロジニア	T_Z	ツニスタン
C_G	コンゴ	I_I	ハイチ	M_Z	モロジニア	T_Z	ツニスタン
C_H	スイ士	I_N	ハイチ	M_E	モロジニア	T_Z	ツニスタン
C_M	コートジボアール	I_S	ハイチ	N_O	ニオノル	V_Y	ベキス
C_N	カムeroon	I_T	ハイチ	N_O	ニユーランド	Z_A	ゼニア
C_R	中国	J_P	ハイチ	N_P	ノルウェー	Z_N	ジンバブエ
C_S	コスタ・リカ	K_E	日本	N_R	ノルウェー	Z_N	ジンバブエ
C_Y	キプロス	K_G	ケニア	P_O	パーランド	Z_N	ジンバブエ
C_Z	チチジコ	K_R	キルギスタン	P_O	パーランド	Z_N	ジンバブエ
D_K	ドンマーク	K_R	北朝鮮	P_O	パルトマイア	Z_N	ジンバブエ

## 明 細 書

## 洗浄用スポンジローラ

## 技術分野

本発明は、磁気記録用アルミディスク、半導体シリコンウェハ等の基板の製造工程において、ポリッシング等の加工工程後、砥粒、切削屑、研磨屑等、被洗浄体の表面に付着した微細な粒子を、極めて効率良く、且つ被洗浄体の表面を損傷することなく除去することが可能な洗浄用スポンジローラに関する。

## 背景技術

ハードディスク、ガラスディスク、シリコンウェハ、C M P 加工工程中の半導体素子、或いはフォトマスク、液晶ガラス基板等の製造工程では、その表面を極めて精度の高い面に仕上げるために、酸化ケイ素、アルミナ、セリウム等の各種砥粒を用いた高精度研磨、いわゆるポリッシング加工が行われている。ポリッシング加工されたハードディスクやシリコンウェハ等の被研磨物の表面は、砥粒や研磨屑によって汚染されるため、次工程の処理を行う前に十分に洗浄を施す必要がある。

シリコンウェハの洗浄方法としては、アンモニア水と過酸化水素の混合液、希硫酸、塩酸と過酸化水素水の混合液をこの順に使用するR C A洗浄が知られている。また、ハードディスク、シリコンウェハ等のポリッシング工程後の洗浄では、ポリビニルアセタール系（以下P V A t系と略称する）多孔質体を素材とし、外表面に複数の突起を有する洗浄用スポンジローラを用いる方法が知られている。具体的には、スポンジローラの突起の頂部を、被洗浄体の洗浄面に回転接触させる。これにより、

洗浄面が突起によってブラッシングされて、被洗浄体が良好に洗浄される。

洗浄時のスポンジローラの突起は、被洗浄体によって横方向へ押圧された変形状態と、被洗浄体から離れた変形解除状態とを頻繁に繰り返して、洗浄面をブラッシングする。このとき、突起に作用する引張力が突起の基端に集中し、突起の基端近傍が大きく変形する。このため、突起の基端近傍が切断され易い。また、スポンジローラは全体が一体成形されているため、多数の突起が切断された場合にはスポンジローラの交換を要する。

このような問題は、突起全体を大きく形成しその強度を増大させることによっても解決可能である。ところが、突起全体を大きく形成すると、所望のブラッシング効果が得られず、洗浄効果の低下を招く恐れがある。

そこで、本発明は、洗浄性能を損なうことなく耐久性の向上を図ることが可能なPVA系洗浄用スポンジローラの提供を目的とする。

#### 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明は、湿潤状態で弾性を有するポリビニルアセタール系多孔質素材によって構成され、略円筒形状のロール体と該ロール体の外周面上に一体成形された複数の突起とを有し、該突起の頂部を被洗浄体に回転接触させて該被洗浄体を洗浄する洗浄用スポンジローラであって、前記突起は、前記ロール体の外周面から延びて先細りする突出基部と、該突出基部の先端から前記頂部までほぼ同一の断面形状を有する突出端部とを備えている。

前記突出基部を略円錐台状とし、前記突出端部を略円柱状としても良い。

上記構成では、突起の突出基部は、ロール体の外周面に向かって末広

がり状に形成された外面を有し、突出基部の断面積は、基端（ロール体の外周面と突出基部との境界）で最大となり突出端部へ向かって徐々に減少する。このため、突起が横方向へ押圧されたとき、引張力が集中する突出基部の基端近傍における応力集中が緩和され、変形が突出基部全域に分散され、突起の耐久力が向上する。

また、突出端部の形状に影響を与えることなく突起の耐久力を向上させることができるので、被洗浄体と接触する突出端部を、ブラッシングに最適な寸法形状に自由に設定することができる。

また、ポリビニルアセタール系多孔質スポンジによって構成される洗浄用スポンジローラは、原料を含み粘性を有する混合液を、型内で反応させることによって得られる。上記構成のスポンジローラに対応した型は、ロール体を形成するための第1空間と、突起を形成するための複数の第2空間とを有する。各第2空間は、第1空間に連通し突出基部を形成する基部形成空間と、基部形成空間に連通し突出端部を形成する端部形成空間とを有する。基部形成空間は、端部形成空間から第1空間へ向かって拡がる傾斜面を有する。スポンジローラの製造に際し、混合液は、第1空間へ注入され、第1空間から各第2空間へ流入する。このとき、第2空間の基部形成空間は、第1空間へ向かって拡がる傾斜面を有するので、混合液は、基部形成空間の傾斜面に案内されて端部形成空間へ円滑に流入する。同時に、第2空間内の空気は、端部形成空間から第1空間へ円滑に移動し、第1空間から大気へ放出される。これにより、混合液が第2空間の末端まで確実に充填され、歩留まりの向上による製造コストの低減を図ることができる。

前記ロール体の外周面から前記突出基部の先端までの高さは、前記突起の高さの $1/2$ 以下が好適であり、更に $1/5$ 以上が好適である。

突出基部の高さが突起全体の高さの $1/2$ を超えた場合には、突出端

部の変形量が小さく抑えられて洗浄時のブラッシング効果が不十分となる可能性があり、1／5未満の場合には、十分な強度が得られない可能性があるためである。

また、任意断面における前記突出基部の外面の基端と先端とを結ぶ直線と前記ロール体の外周面との交叉角度は、30°以上60°以下が好適である。

上記交叉角度が30°未満の場合には、突出基部が外周面に向かって大きく広がり、突出基部の下端面の面積が増大し、ロール体の外周面上に形成可能な突起の総数が制限される可能性があるためであり、上記交叉角度が60°を超える場合には、十分な強度が得られない可能性があるためである。

さらに、前記突出基部の外面形状は、直線的な傾斜面であっても良く、また湾曲する傾斜面であっても良い。

#### 図面の簡単な説明

図1の(a)は本発明の第1実施形態に係る洗浄用スポンジローラを示す一部断面図、(b)は(a)のスポンジローラの突起を示す拡大斜視図、(c)は(b)の断面図である。

図2は、図1のスポンジローラを成型するための型を一部破断して示す斜視図である。

図3は、図1のスポンジローラの製造方法を示す断面図である。

図4は、図1のスポンジローラの使用状態を模式的に示す側面図である。

図5は、図4の要部拡大図である。

図6は、比較対象とした突起の使用状態を示す要部拡大図である。

図7は、本発明の第2実施形態に係るスポンジローラの突起を示す断

面図である。

図8は、比較実験の結果を示すグラフである。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の第1の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

図1(a)は本発明の第1実施形態に係る洗浄用スポンジローラの全体を示す一部断面図、(b)は(a)のスポンジローラの突起を示す拡大斜視図、(c)は(b)の断面図である。

洗浄用スポンジローラ1は、含水状態で弾性を有するポリビニールアセタール系多孔質素材(PVA系多孔質素材)から成る。PVA系多孔質素材は、乾燥状態で硬化し、湿润状態で軟化する。また、吸水性及び保水性に優れ、湿润時に好ましい柔軟性と適度な反発弾性を示し、耐磨耗性にも優れている。

図1(a)に示すように、スポンジローラ1は、略円筒形状のロール体3と、ロール体3の外周面3a上に一体成形された複数の突起5とを有する。

図1(b), (c)に示すように、突起5は、ロール体3の外周面3aから一体的に突出する突出基部11と、突出基部11の先端面11bから一体的に延びる突出端部13とを有する。突出基部11の基端面11aは、ロール本体3の外周面3aに含まれる。突出基部11の先端面11bと突出端部13の基端面13aとは、ほぼ完全に一致する。突出基部11は、ロール体3の外周面3aに向かって直線的且つ末広がり状に形成された傾斜面(外面)15を有する。

突出基部11は、基端面11aから先端面11bに向かって先細りする略円錐台状に形成されている。突出基部11の基端面11aから先端面11bまでの高さhは、突起3の高さ(突出基部11の基端面11a

から突出先端 13 の先端面 13aまでの高さ) Hの1/5以上1/2以下の範囲内に設定されている。図1(c)に示すように、任意断面において、傾斜面 15 の基端 15a と先端 15b とを結ぶ直線 17 は、傾斜面 15 とほぼ一致し、直線 17 とロール体 3 の外周面 3aとの交叉角度θ1は、30°以上60°以下の範囲内に設定されている。

突出端部 13 は、ロール体 3 の外周面 3a に対してほぼ垂直方向へ延び、且つ基端面 13a から先端面 13b までほぼ同一の断面形状を有する略円柱状に形成されている。突出端部 13 の先端面 13b は、突出端部 13 の外周面とほぼ垂直に交叉している。

洗浄用スponジローラ3は、例えば平均重合度300～2000でケン化度80%以上のポリビニルアルコール(原料)を一種又はそれ以上混合して水溶液とし、この水溶液に架橋剤としてアルデヒド類、触媒として鉱酸類、及び気孔形成材として澱粉等を加え、これらの混合液を図2に示すような型21内に注入し、50～80℃で反応させて型21から取り出した後、水洗により気孔形成材等を除去することによって得られる。

型21は、外型23と内型25と底板27と芯棒29とキャップ31とを有する。外型23及び内型25は、共に円筒状に形成されている。内型25は、外型23の内径と同一か又はそれよりも僅かに小さい外径を有し、外型23内に挿入される。芯棒29は、内型25のほぼ中心に挿入される。底板27は、外型23及び内型25の下端23a, 25aを塞ぐと共に、芯棒29の下端29aを支持する。キャップ31は、外型23の上端23bの内周面に嵌合される。芯棒29は、底板27とキャップ31とによって位置決めされる。

図3に示すように、内型25の内周面と芯棒29の外周面との間には、ロール体3を形成するための略円筒状の第1空間33が区画される。内

型25には、突起5を形成するための貫通孔（第2空間）35が複数形成されている。各貫通孔35は、第1空間33に連通し突出基部11を形成する基部形成空間37と、基部形成空間37に連通し突出端部13を形成する端部形成空間39とを有する。基部形成空間37は、端部形成空間39から第1空間33へ向かって拡がる傾斜面41を有する。

混合液は、外型23とキャップ31との間に挿入された注型ノズル43から第1空間33へ注入され、第1空間33から各貫通孔35へ流入する。このとき、混合液は、第1空間33へ向かって拡がる傾斜面41に案内されて端部形成空間39へ円滑に流入する。同時に、貫通孔35内の空気は、端部形成空間39から第1空間33へ円滑に移動し、第1空間33の上端から大気へ放出される。これにより、混合液が貫通孔35（端部形成空間39）の末端まで確実に充填される。従って、歩留まりが向上し、製造コストが低減される。

なお、PVA系多孔質素材としては、適正含水状態における30%圧縮応力が $15\text{ g/cm}^2$ 以上で $150\text{ g/cm}^2$ 以下のものが好ましい。適正含水状態とは、PVA系多孔質素材が適正な弾力を発揮し得る含水状態をいい、含水率（乾燥状態に対する含水状態の重量%）が、およそ100%～1000%の範囲で得られる。また、30%圧縮応力とは、適正含水状態のPVA系多孔質素材を、両端面間の距離（長手方向の高さ）が30mmとなるように切断し、端面全体に荷重がかかるようにデジタル式荷重測定器にセットし、長手方向に30%（9mm）押し潰した時の荷重を計測し、該荷重を端面の面積で割った値として得られる。

適正含水状態における30%圧縮応力の好ましい範囲の上限を150 $\text{ g/cm}^2$ としたのは、この値が $150\text{ g/cm}^2$ より大きいPVA系多孔質素材は、硬すぎてブラッシングに要求される弾性を示さないた

めである。反対に、適正含水状態における 30 % 壓縮応力の好ましい範囲の下限を  $15 \text{ g/cm}^2$  としたのは、この値が  $15 \text{ g/cm}^2$  より小さい P V A t 系多孔質素材は、柔らかすぎてロール体 3 を回転した場合に歪みを生じるためである。

また、P V A t 系多孔質素材としては、気孔率が 85 % 以上 95 % 以下、平均気孔径が  $10 \mu\text{m}$  以上  $200 \mu\text{m}$  以下のものが好適である。

気孔率が 85 % より小さく、湿潤時の柔軟性が不十分となり、また、気孔率が 95 % より大きくなると、実用的強度に乏しく、何れも洗浄用途には適さないためである。また、平均気孔径が  $10 \mu\text{m}$  よりも小さく、湿潤時の弾性が不足して十分なブラッシング効果が得られず、 $200 \mu\text{m}$  を超えると、目が粗すぎて精密洗浄には不適当なためである。

なお、ここでいう気孔率とは、乾燥機で十分に乾燥された直方体の P V A t 系多孔質素材を乾式自動密時計にて測定し、直方体の見掛け体積と真体積とから、次式（1）にて算出される値である。

$$\text{気孔率 (\%)} = (\text{見掛け体積} - \text{真体積}) / \text{見掛け体積} \times 100 \quad \dots (1)$$

また、平均気孔径は、ASTM (Desirnation: D 440 4-84) に基づく測定値であり、具体的には、PORUS MATE RIALS, INC 社製水銀ボロシメータを用いた、水銀圧入法細孔測定によって求められる値である。

次に、スポンジローラ 1 を用いた洗浄について説明する。

図 4 に示すように、スポンジローラ 1 の中空部分には、回転軸 7 が挿入され、ロール体 3 は回転軸 7 に対して固定される。被洗浄体 9 の洗浄は、回転軸 7 の回転に伴って回転移動する突起 5 の頂部 5 a を被洗浄体 9 の洗浄面 9 a に接触させることにより行う。突起 5 の頂部 5 a は、突出端部 13 の先端面 13 b を含む先端部分によって構成される。突起 5 の頂部 5 a は、被洗浄体 9 によって横方向へ押圧された変形状態（図 5

参照) と、被洗浄体 9 から離れた変形解除状態とを頻繁に繰り返して、洗浄面 9 a をブラッシングする。突起 5 のブラッシング作用により、被洗浄体 9 が良好に洗浄される。

ここで、図 6 に示すように、ロール体 3 の外周面 3 a 上の基端面 5 3 a から先端面 5 3 b までほぼ同一の断面形状を有する略円柱状の突起 5 3 を有するスポンジローラ 5 1 を使用した場合、洗浄面 9 a に接触した突起 5 3 に作用する引張力は基端面 5 3 a に集中し、基端面 5 3 a の近傍が局所的に大きく変形する。加えて、外周面 3 a は、完全な平面ではなく突起 5 3 の突出方向と反対側に向かって円弧状に傾斜しているため、完全な平面から突出している場合に比して横方向へ変形し易い。このため、基端面 5 3 a の移動方向前端部分 5 5 が切断され易い。

一方、本実施形態のスポンジローラ 1 を使用した場合でも、図 6 の場合と同様に、洗浄面 9 a に接触した突起 5 に作用する引張力は突起 5 の基端(突出基部 1 1 の基端面 1 1 a)に集中する。しかし、図 5 に示すように、突出基部 1 1 は、ロール体 3 の外周面 3 a に向かって末広がり状に形成された外面 1 5 を有し、突出基部 1 1 の断面積は、基端面 1 1 a で最大となり突出端部 1 3 へ向かって徐々に減少するため、突起 5 が横方向へ押圧されたとき、引張力が集中する基端面 1 1 a の近傍における応力集中が緩和される。従って、変形が突出基部 1 1 全域に分散され、基端面 1 1 a の移動方向前端 4 5 近傍での切断が確実に防止され、突起 5 の耐久力が向上する。

また、突出端部 1 3 の形状に影響を与えることなく突起 5 の耐久力を向上させることができるので、被洗浄体 9 と接触する突出端部 1 3 を、ブラッシングに最適な寸法形状に自由に設定することができる。

以上説明したように、本実施形態によれば、突起 5 の頂部 5 a が被洗浄体 9 と接触して突起 5 が横方向へ押圧されたとき、突出基部 1 1 の基

端面 1 1 a の近傍における応力集中が緩和されので、変形が突出基部 1 1 の全域に分散され、突起 5 の耐久力が向上する。

また、突出端部 1 3 の形状に影響を与えることなく突起 5 の耐久力を向上させることができるので、被洗浄体 9 と接触する突出端部 1 3 を、ブラッシングに最適な寸法形状に自由に設定することができ、洗浄性能を損なうことなく突起 5 の耐久性の向上を図ることができる。

また、スポンジローラ 1 の製造に際して混合液が注入される型 2 1 は、ロール体 3 形成用の第 1 空間 3 3 と、突出基部 1 1 を形成する基部形成空間 3 7 と突出端部 1 3 を形成する端部形成空間 3 9 とを含む突起 5 形成用の貫通孔 3 5 とを備え、基部形成空間 3 7 は、第 1 空間 3 3 へ向かって拡がる傾斜面 4 1 を有する。第 1 空間 3 3 へ注入された混合液は、傾斜面 4 1 に案内されて端部形成空間 3 9 へ円滑に流入し、貫通孔 3 5 内の空気は、端部形成空間 3 9 から第 1 空間 3 3 へ円滑に移動して大気へ放出される。従って、混合液が貫通孔 3 5 の閉塞された末端まで確実に充填され、歩留まりの向上による製造コストの低減を図ることができる。

次に、図 1 (b) に示すようなスポンジローラ 1 の突起 5 (対象サンプル) と、図 6 に示すようなスポンジローラ 5 1 の突起 5 3 (比較サンプル) とに対する引張り強度実験について説明する。

対象サンプル及び比較サンプルには、共に気孔率が 9 0 %、平均気孔径が 1 3 0  $\mu\text{m}$ 、適正含水状態における 3 0 % 壓縮応力が 6 0  $\text{g}/\text{cm}^2$  である P V A t 系多孔質素材を使用した。

対象サンプルの突起 5 は、その全高 H が 4. 5 mm、突出端部 1 3 の外径が 7. 5 mm、突出基部 1 1 の高さ h が 1. 5 mm、外面 3 a に対する傾斜面 1 1 の交叉角度  $\theta$  が約 4 5° (突出基部 1 1 の基端面 1 1 a の外径が 1 0. 5 mm) であるものを使用し、比較サンプルの突起 5 3

は、その全高が4.5 mm、外径が7.5 mmであるものを使用した。

実験は、各サンプルのロール体3をチャック(図示外)で保持した状態で、突起5,53をクリップ(図示外)で挟み、突起5,53に切断が生じる限界までクリップを引張って、その引張り強度を測定した。

実験の結果は、図8に示すように、比較サンプルの引張り強度が1.59 kg、対象サンプルの引張り強度が1.85 kgとなり、対象サンプルの引張り強度が比較サンプルに比して16.4%増大していることが確認された。

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

図7は、本実施の形態に係るPVA系洗浄用スポンジローラ61の突起63を示す要部拡大断面図である。なお、第1実施形態と同様の構成部分には同一の符号を付してその詳しい説明は省略する。

本実施の形態の突起63は、突出基部65が湾曲面状の外面67を有する点と、突出端部13の外周面と先端面13bとの間に曲面部分69が設けられている点とが、第1実施形態と相違するものである。

図7に示す断面において、突出基部65の外面67の基端71と先端73とを結ぶ直線75とロール体3の外周面3aとの交叉角度θ2は、30°以上60°以下に設定されている。

本実施形態によれば、第1実施形態と同様に、洗浄性能を損なうことなく突起63の耐久性の向上を図ることができると共に、歩留まりの向上による製造コストの低減を図ることができる。

なお、突出基部11,65及び突出端部13の断面形状に関し、第1及び第2実施形態では略円形のものについて説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、係る断面を矩形や楕円形や長円形等の種々の形状に設定することができる。

### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、突起の頂部が被洗浄体と接触して突起が横方向へ押圧されたとき、突出基部の基端近傍における応力集中が緩和されので、変形が突出基部全域に分散され、突起の耐久力が向上する。

また、突出端部の形状に影響を与えることなく突起の耐久力を向上させることができるので、被洗浄体と接触する突出端部を、ブラッシングに最適な寸法形状に自由に設定することができ、洗浄性能を損なうことなく突起の耐久性の向上を図ることができる。

また、スポンジローラの製造に際して混合液が注入される型は、ロール体形成用の第1空間と、突出基部を形成する基部形成空間と突出端部を形成する端部形成空間とを含む突起形成用の第2空間とを備え、基部形成空間は、第1空間へ向かって拡がる傾斜面を有する。第1空間へ注入された混合液は、傾斜面に案内されて端部形成空間へ円滑に流入し、空間内の空気は、端部形成空間から第1空間へ円滑に移動して大気へ放出される。従って、混合液が第2空間の末端まで確実に充填され、歩留まりの向上による製造コストの低減を図ることができる。

## 請求の範囲

1. 湿潤状態で弾性を有するポリビニルアセタール系多孔質素材によって構成され、略円筒形状のロール体と該ロール体の外周面上に一体成形された複数の突起とを有し、該突起の頂部を被洗浄体に回転接触させて該被洗浄体を洗浄する洗浄用スponジローラであって、

前記突起は、前記ロール体の外周面から延びて先細りする突出基部と、該突出基部の先端から前記頂部までほぼ同一の断面形状を有する突出端部とを備えたことを特徴とする洗浄用スponジローラ。

2. 請求項1に記載の洗浄用スponジローラであって、

前記突出基部は、略円錐合状に形成され、

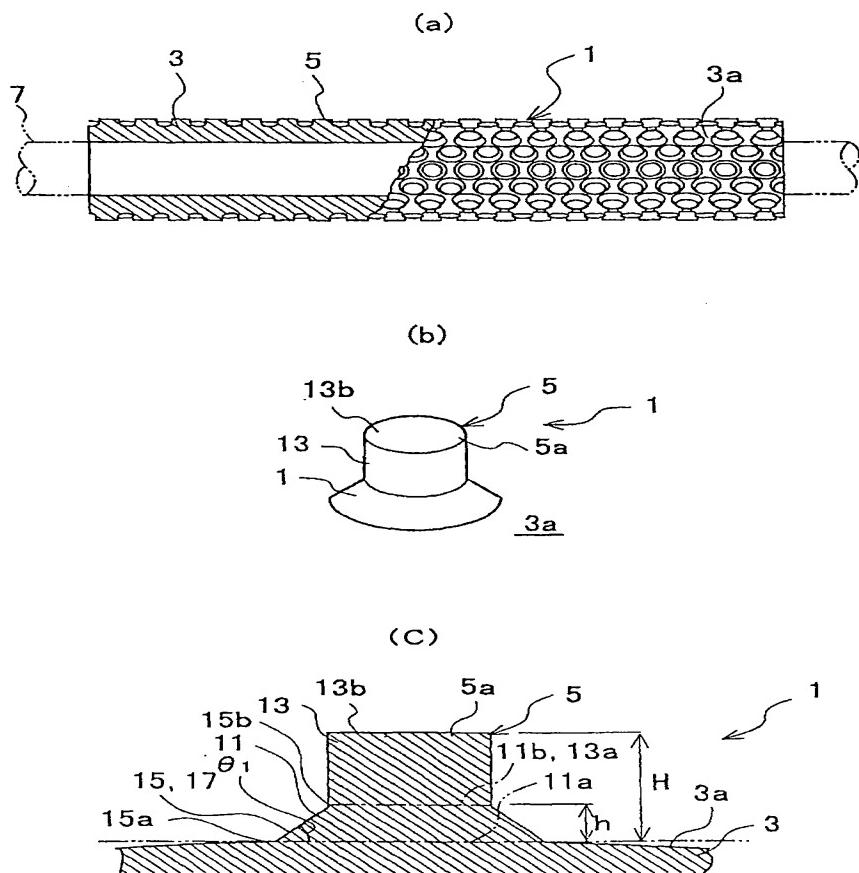
前記突出端部は、略円柱状に形成されていることを特徴とする洗浄用スponジローラ。

3. 請求項1に記載の洗浄用スponジローラであって、

前記ロール体の外周面から前記突出基部の先端までの高さは、前記突起の高さの $1/5$ 以上 $1/2$ 以下であり、

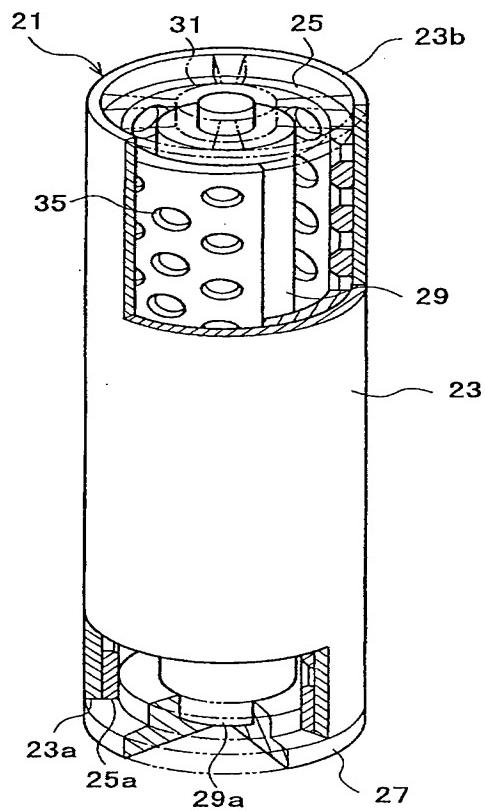
任意断面における前記突出基部の外面の基端と先端とを結ぶ直線と前記ロール体の外周面との交叉角度は、 $30^\circ$ 以上 $60^\circ$ 以下であることを特徴とする洗浄用スponジローラ。

【図 1】

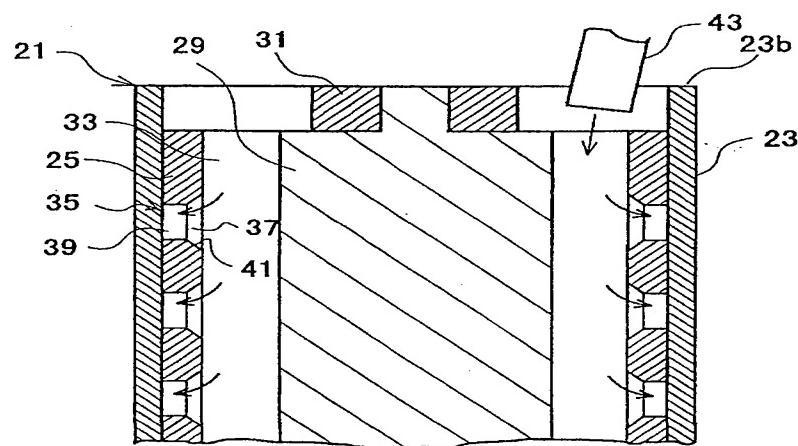


1 / 5

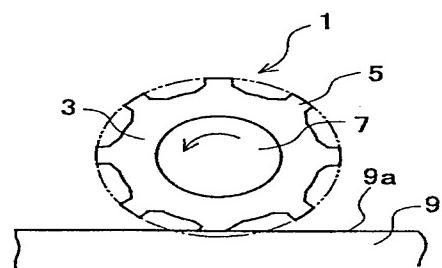
【図 2】



【図 3】

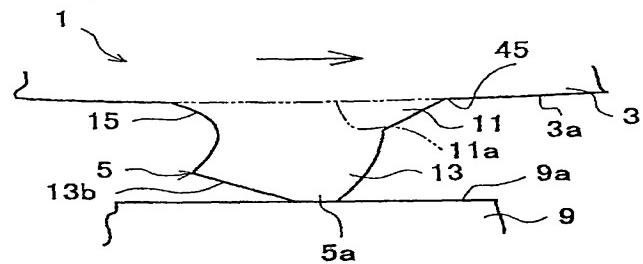


【図 4】

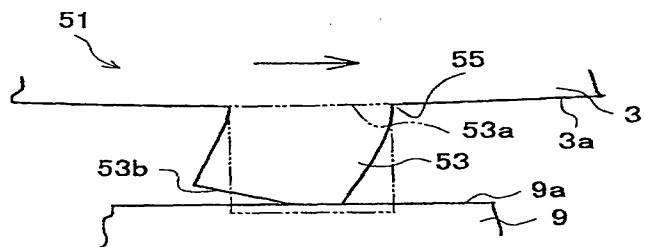


3 / 5

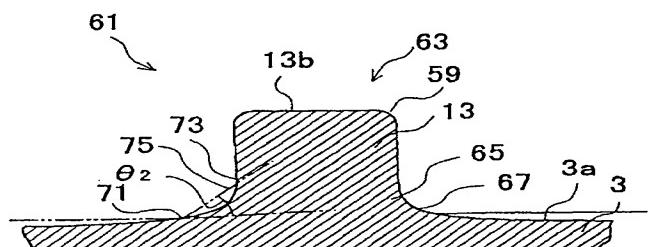
【図 5】



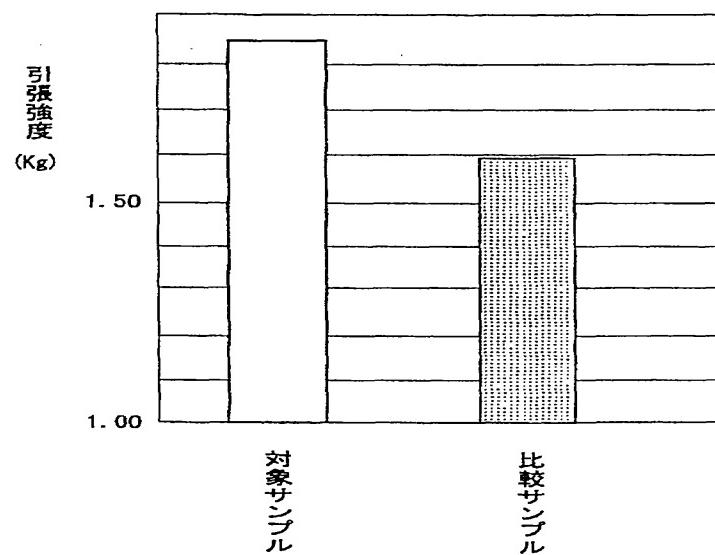
【図 6】



【図 7】



【図 8】



5 / 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> B08B 1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B08B 1/04Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Tokoku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Tokoku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO, 97/47406, A1 (SOLID STATE EQUIPMENT CORP.), 18 December, 1997 (18.12.97), Full text; Figs. 1 to 7 & EP, 847311, A & JP, 10-510473, A	1-3
A	US, 5806126, A (OnTrak Systems, Inc.), 15 September, 1998 (15.09.98), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-3
A	JP, 10-180198, A (EBARA CORPORATION), 07 July, 1998 (07.07.98), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3
A	JP, 10-34091, A (Kanebo, LTD.), 10 February, 1998 (10.02.98), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-3
A	JP, 3-257456, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 15 November, 1991 (15.11.91), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-3
A	JP, 60-186085, U (Kanebo, LTD.), 10 December, 1985 (10.12.85),	1-3

 Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16 February, 2000 (16.02.00) Date of mailing of the international search report  
29.02.00Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP00/00441

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C1' B08B 1/04

B. 調査を行った分野  
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C1' B08B 1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO, 97/47406, A1 (SOLID STATE EQUIPMENT CORP.) 18. 12月. 1997 (18. 12. 97) 全文、図1-7 & EP, 847311, A & JP, 10-510473, A	1-3
A	US, 5806126, A (OnTrak Systems, Inc.) 15. 9月. 1998 (15. 09. 98) 全文、図1-3 (ファミリーなし)	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

- \* 引用文献のカテゴリリー
  - 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
  - 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
  - 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
  - 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
  - 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願
- の日の後に公表された文献
- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 16. 02. 00	国際調査報告の発送日 29.02.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 金丸治之 3K 9535 電話番号 03-3581-1101 内線 3330

C(続き)引用文献の カテゴリーア*	関連すると認められる文献 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 10-180198, A (株式会社桂原製作所) 7.7月. 1998 (07.07.98) 全文、図1-5 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 10-34091, A (鐘紡株式会社) 10.2月. 1998 (10.02.98) 全文、図1-3 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 3-257456, A (富士電機株式会社) 15.11月. 1991 (15.11.91) 全文、第1図 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 60-186085, U (鐘紡株式会社) 10.12月. 1985 (10.12.85) 全文、第1-3図 (ファミリーなし)	1-3

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)